



**Centre Régional de la Propriété  
Forestière de Corse**

# Etude de la sensibilité du chêne liège face au changement climatique en Corse



# Plan de la présentation

- I. Le contexte de l'étude**
- II. Le protocole**
- III. Les résultats**
- IV. L'outil d'aide à la décision**
- V. Les recommandations sylvicoles**







## Le contexte de l'étude



# Le contexte de l'étude

## Le chêne liège :

- Essence emblématique et majeure en Corse qui a façonné de nombreux paysages
- Peuplements purs et en mélange en état d'abandon
- Economie existante et à développer
- Volonté politique régionale d'axer le développement économique forestier sur cette essence





# Le contexte de l'étude

**Le chêne liège est essentiellement utilisé pour :**

- L'isolation thermique et phonique
- L'industrie du bouchon
- La confection d'objets artisanaux, industrie du textile, panneaux, design...





# Le contexte de l'étude

**Mais aussi :**

- Des surfaces de production qui s'amenuisent
- Des peuplements dans un état sanitaire inquiétant

**Causalité multiple :**

- Mauvaise pratique culturale
- Abandon de la subéraie
- Attaques parasitaires
- Stations inadaptées

**Quelle place occupe le  
changement  
climatique ?**



# Le contexte de l'étude



Mauvaise levée :  
arrachage de la  
mère préjudiciable  
pour l'arbre



Blessure d'engins



Le champignon « le charbon  
de la mère » a nécrosé une  
branche. Il est secondaire  
habituellement mais en cas  
de sécheresse importante il  
peut devenir primaire



Zone d'appui à la lutte contre les  
incendies : le peuplement entier est  
décimé



Même de jeunes arbres meurent



Importante perte foliaire  
malgré l'absence de  
blessure liée à la levée de  
liège



# Le contexte de l'étude

## Objectifs

Etudier la sensibilité du chêne liège face au changement climatique



Etablir un lien entre les dépérissements constatés et les variables  
pédoclimatiques

**Outil BIOCLIM****SOL** et protocole d'étude associé

Etablir une carte de vigilance  
Proposer une sylviculture adaptée  
Communiquer



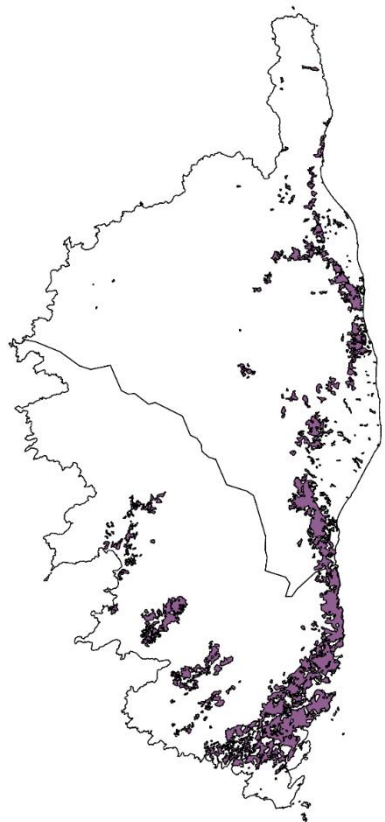


# Le protocole



# Le protocole

Aire de Répartition du chêne liège en Corse



Légende

aire\_CL2154  
CORSE

10 0 10 20 30 40 km

## La zone d'étude

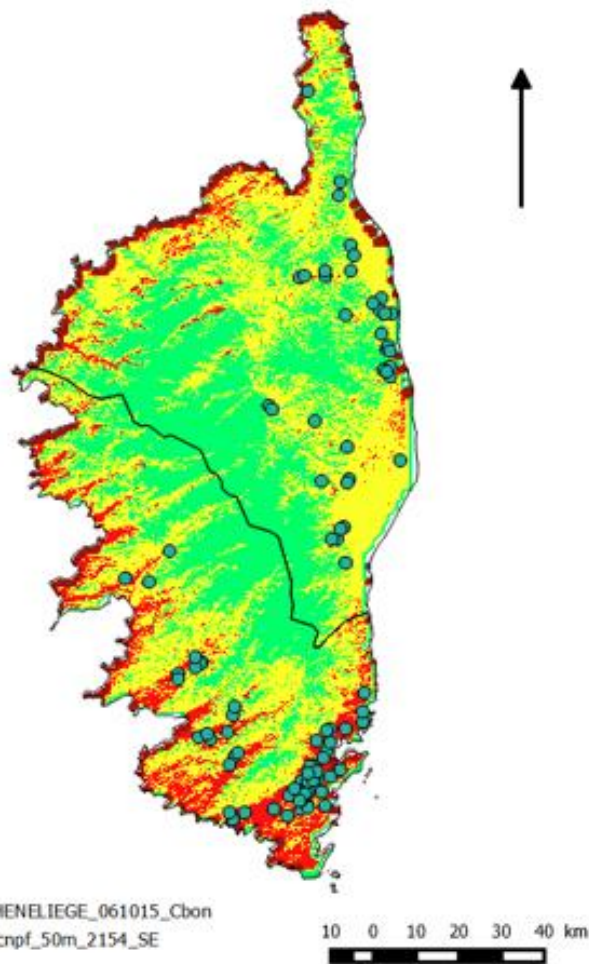
Forêt de production ~ 20 000 ha  
Présence de l'essence ~ 63 000 ha  
(IFN 2006)

Peuplements purs et en mélange  
**99% en forêt privée**



# Le protocole

Valeurs P-ETP0608 sur la période 1981-2010 en Corse



Légende

● BASECORSE\_CHENELIEGE\_061015\_Cbon  
P\_ETP68\_8110turc\_cnpf\_50m\_2154\_SE

■ -500  
■ -390  
■ -335  
■ 300

## L'échantillonnage en fonction du P-ETP

Classes P-ETP	Nombre de placettes
>-335	32
de -335 à -390	32
<-390	35

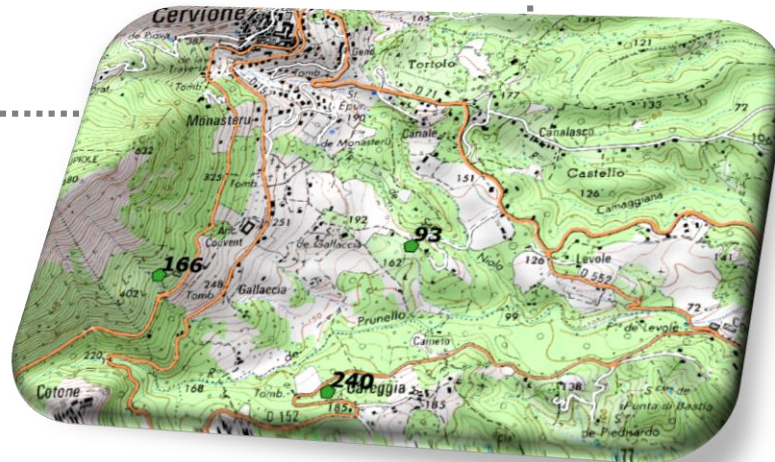
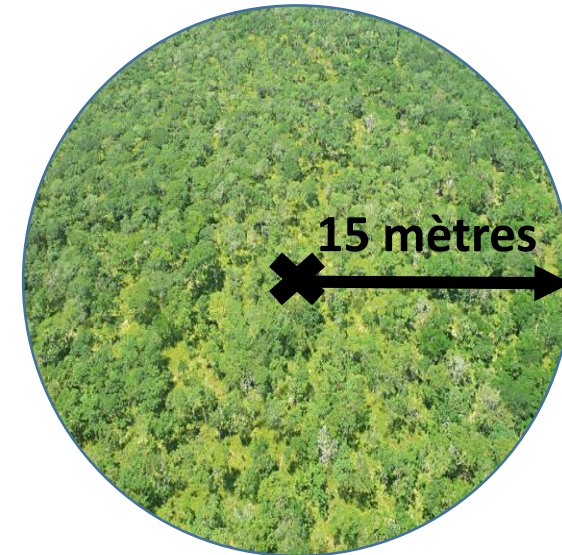
*P-ETP = Déficit hydrique*



# Le protocole

## La validation des placettes

- Couvert CL  $\geq 2/3$
- H moyenne  $> 6$  mètres
- Densité placette  $\geq 5$  CL
- Absence d'impact récent  
*coupe, travaux, levée, incendie,...*





# Le protocole

## L'évaluation de l'état sanitaire

### - METHODE DEPEFEU

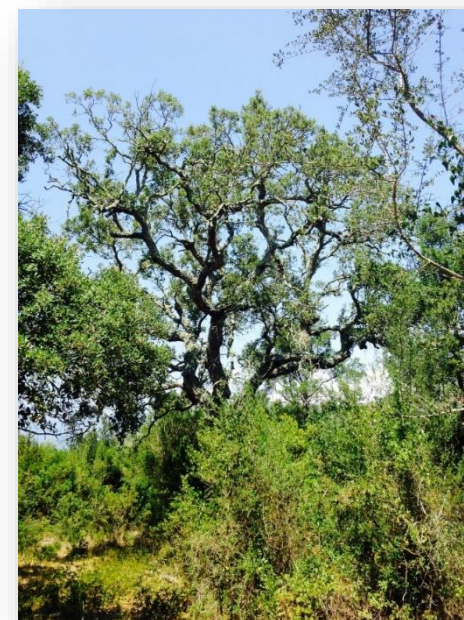
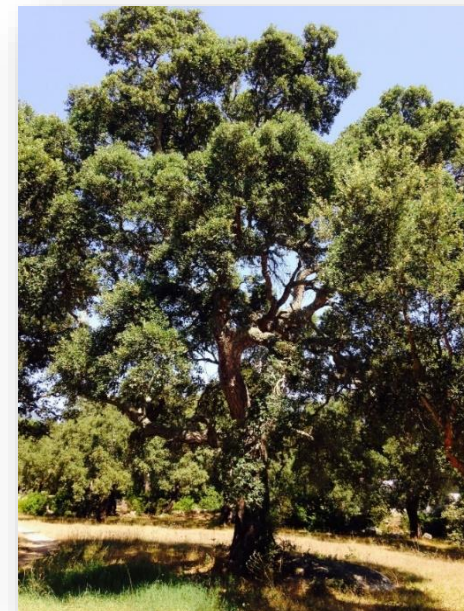
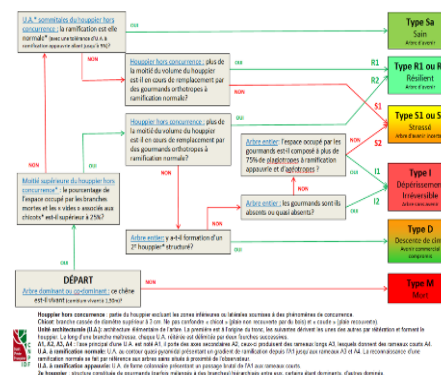
Déficit foliaire = principal facteur de caractérisation de l'état sanitaire des arbres

### - METHODE ARCHI

Analyse architecturale =  
Renseigne sur état physiologique de l'arbre

CRITERES	Classe 0	Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
Rameaux morts	Non	Oui	Oui	Oui	H
Branches mortes	Non	Non	< 50 %	> 50 %	O
Transparence	Non	Légère	Moyenne	Fort	U
Echancrures	Non	Non	Oui	Oui	P
Faibles	Non	Oui	Oui	Oui	P
Perte de ramification	Non	Légère	Moyenne	> 50 %	I
Rameaux en touets (hêtre surtout)	Non	Oui	Oui	Oui	E
Feuilles en paquets	Non	Non	Oui	Oui	R
Viabilité du squelette de l'arbre	Non	Non	Partielle	Totale	MORT

Clé de détermination des types ARCHI chez les chênes (Q. robur, Q. petraea, Q. pubescens)



B  
I  
O  
C  
L  
I  
M  
S  
O  
L





# Le protocole

## La caractérisation du liège







# Le protocole

## La description des peuplements

V. Diagnostic du peuplement

Type de peuplement	futaie	maquis	taillis/futaie	taillis	
Essences secondaires	chêne vert	arbutier	chêne blanc	résineux	
Nsecondaire					
Hsecondaire	0-4m	4-8m	8-12m	12-16m	16-20m

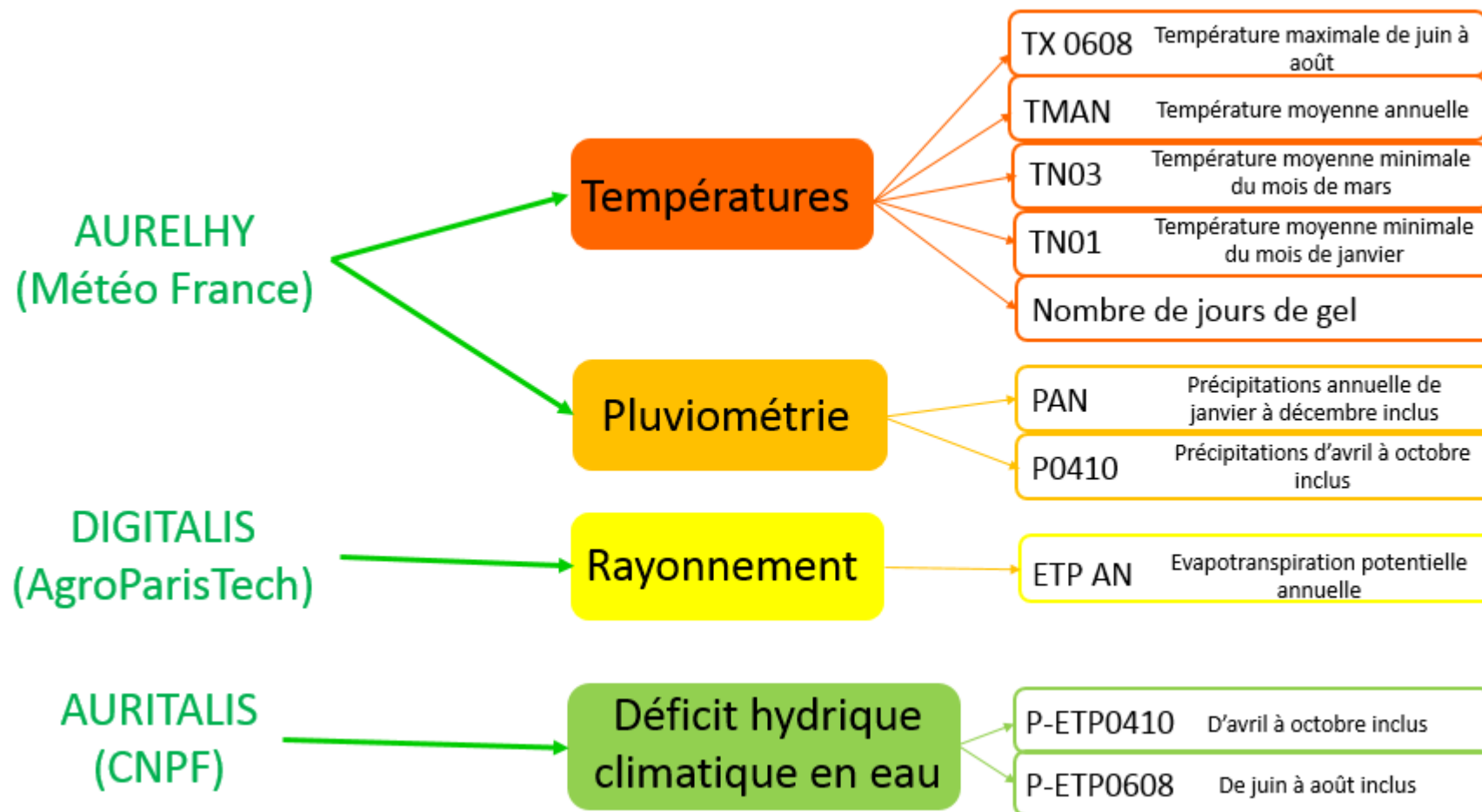
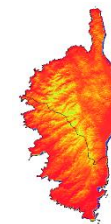
Chêne	DENDROMETRIE					N	LIEGE					SANITAIRE																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
	HAUTEUR				e		COUVERT	G TOTALE	G LIEGE	Santier <sup>2</sup>	Impact <sup>3</sup> (moy <sup>4</sup> / moy <sup>5</sup> ) Secteur	Type de liège	Age <sup>1</sup>	Epaisseur	DEPEFEU					ARCHI																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
	6-12	12-18	18-24	24-30								M			F	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		





# Le protocole

## Les données climatiques cartographiées

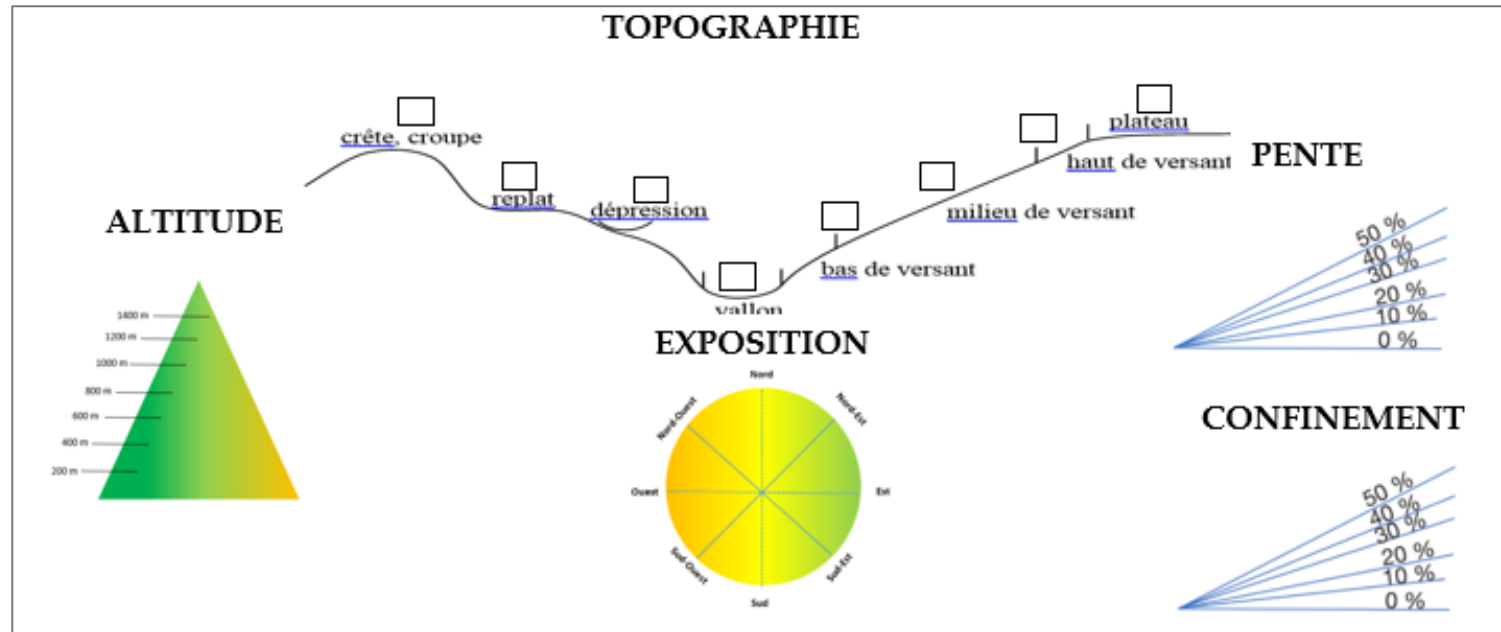




# Le protocole

## La description de la station

### *Extrait fiche terrain*





# Le protocole

## La description de la station



Hydromorphie



RUm



Profondeur fosse



Type roche



pH





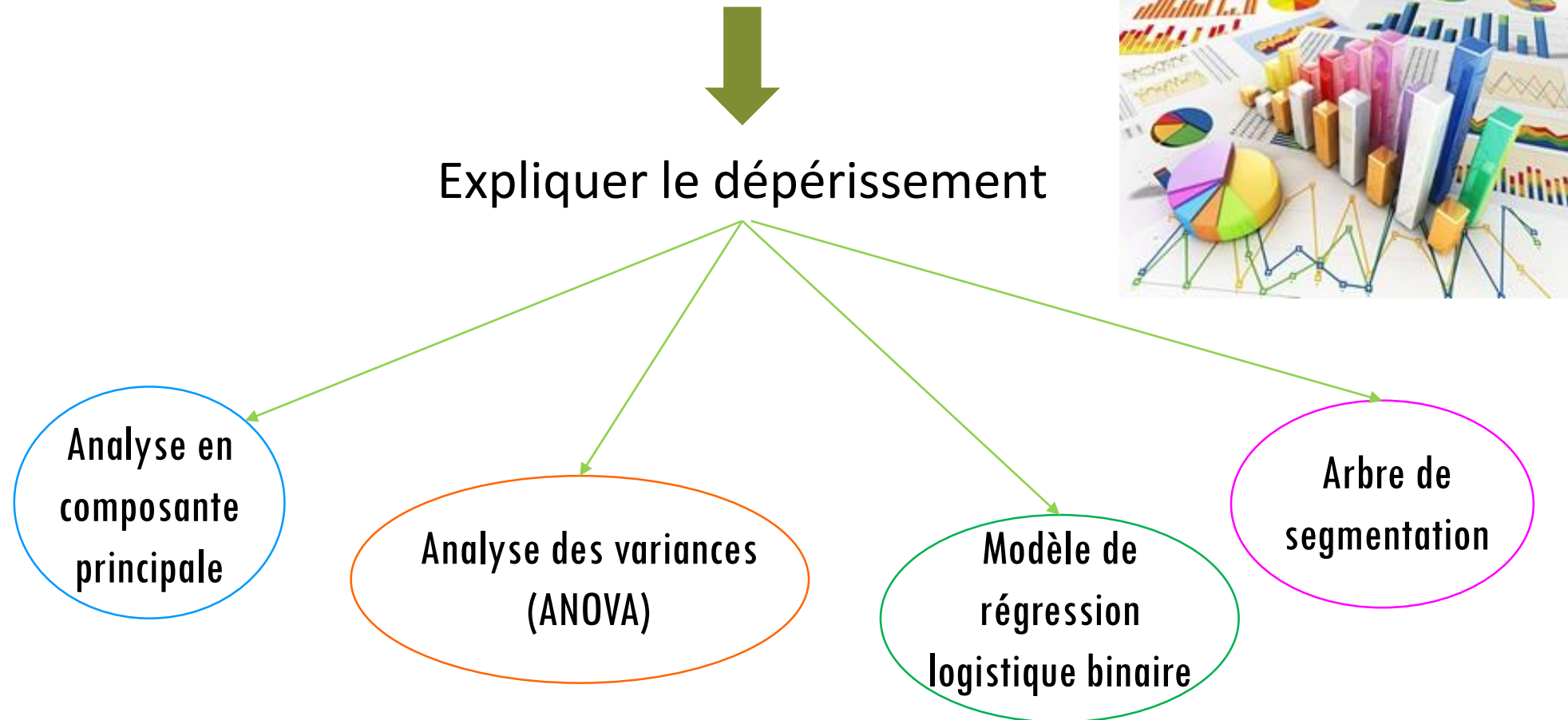


# Les résultats



# Les résultats

Analyses statistiques de l'ensemble des données

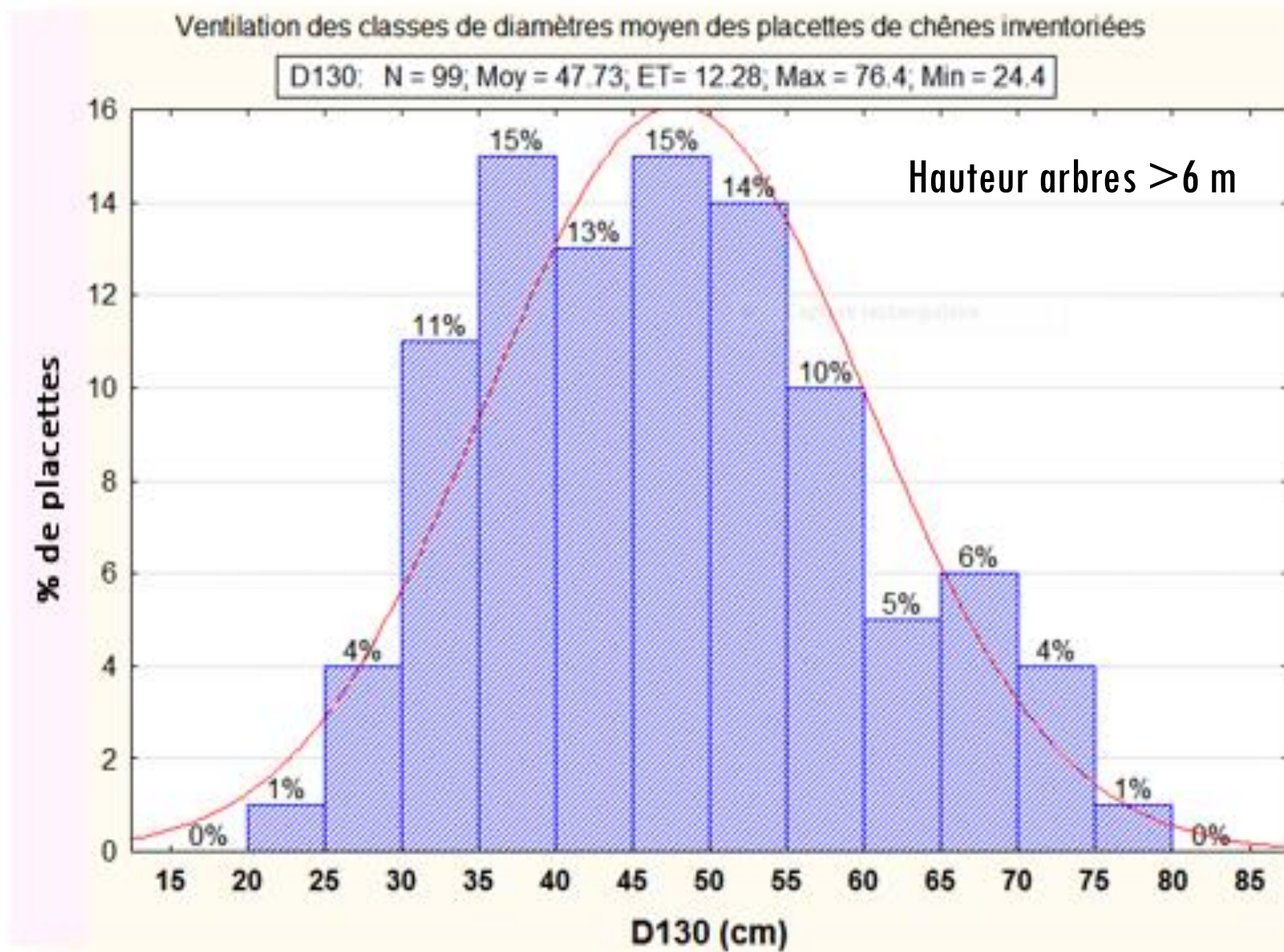






# Les résultats

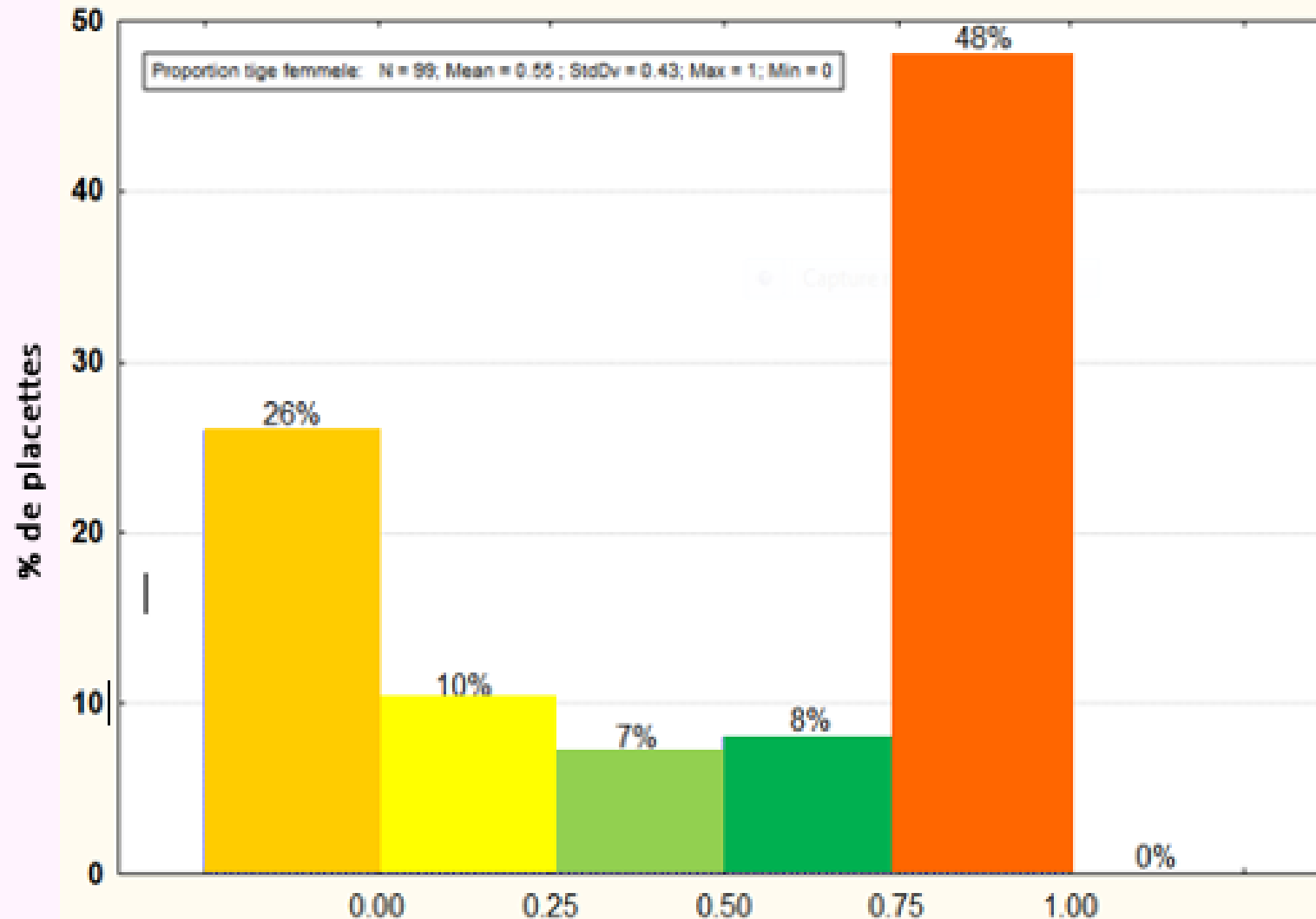
Les classes de diamètre





# Les résultats

Répartition du pourcentage de liège femelle par placette



**48 % des placettes  
100% liège femelle  
(liège exploité)**

**26 % placettes  
100% de liège mâle  
(liège non exploité)**

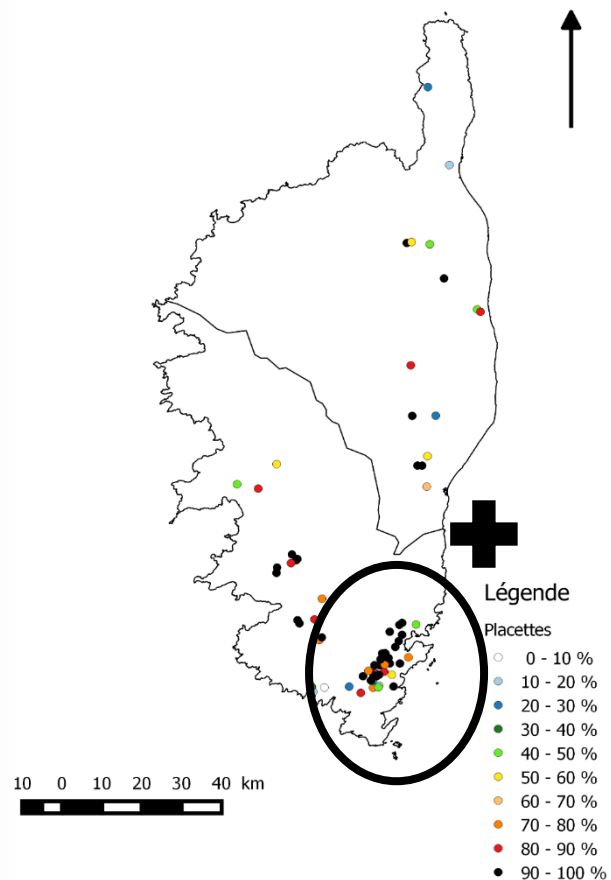
*Témoins d'une  
activité passée et  
récente globale*



# Les résultats

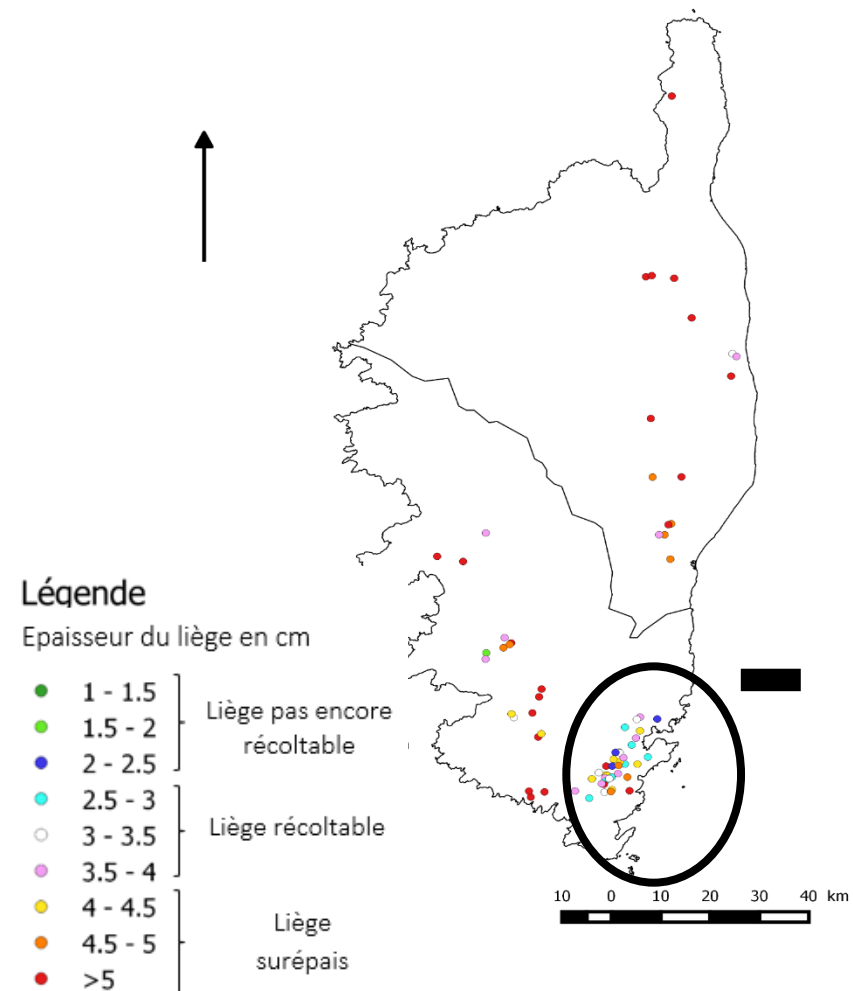
## % de tiges levées

Stratification des chênes lièges en fonction du pourcentage des tiges levées



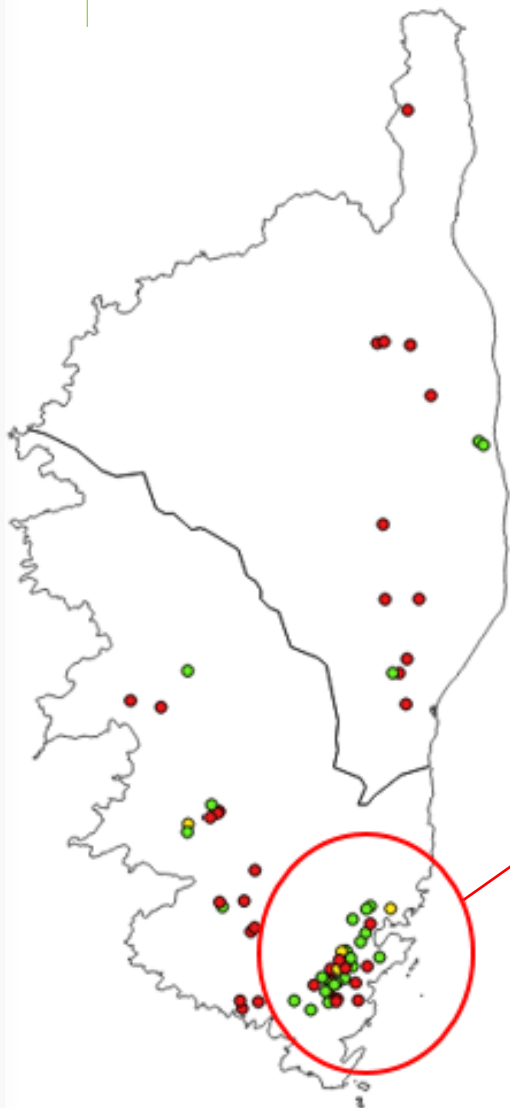
## Epaisseurs du liège

Répartition des placettes en fonction de l'épaisseur du liège femelle



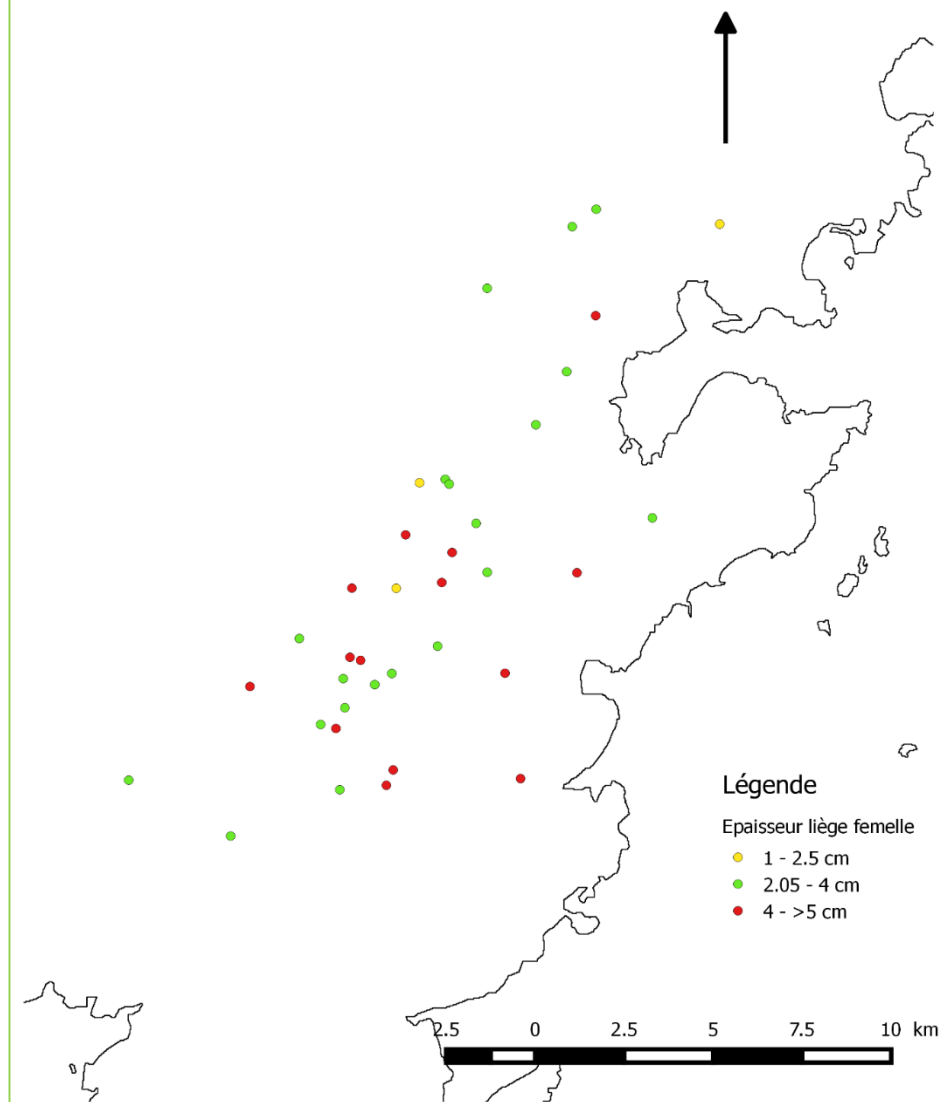


# Les résultats



Plus de 50% des  
placettes ont un  
liège récoltable  
actuellement.

Répartition des placettes en fonction de l'épaisseur du liège femelle dans  
la région de Porto-Vecchio

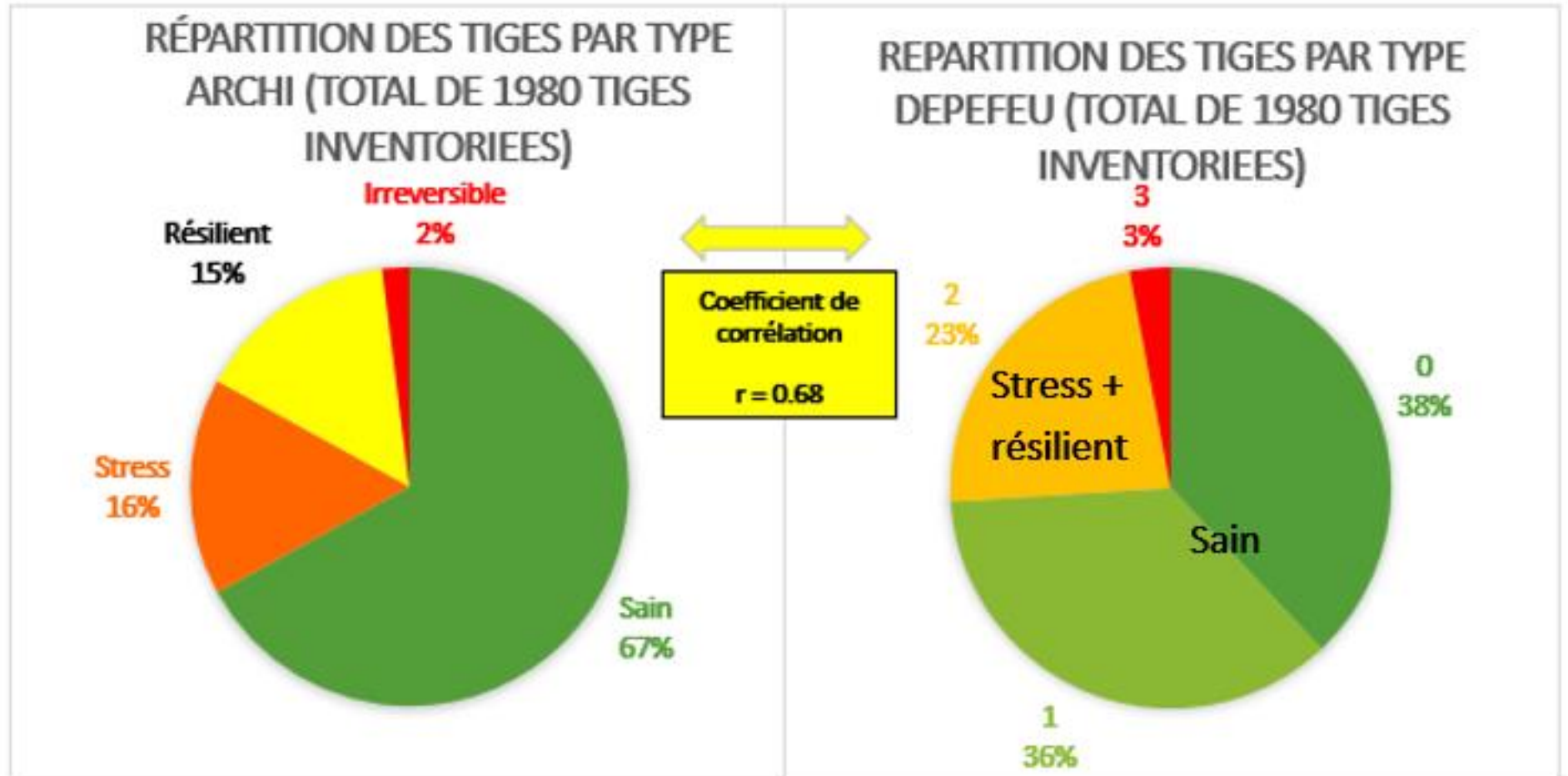




# Les résultats

## ARCHI

## DEPEFEU

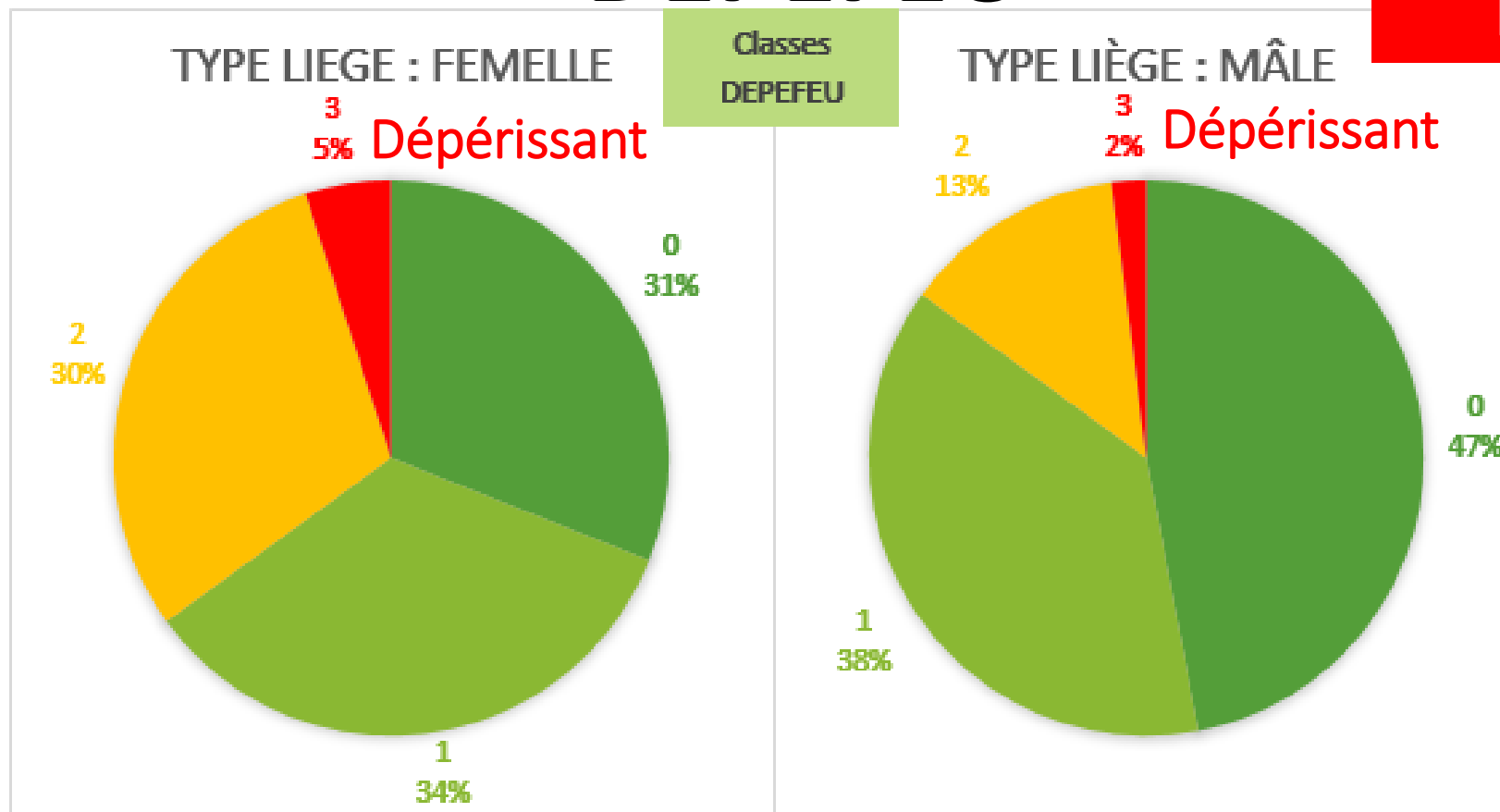


Très peu de dépérissements – Majorité de tiges saines

# Les résultats

## DEPEFEU

IMPACT DE LA  
LEVÉE



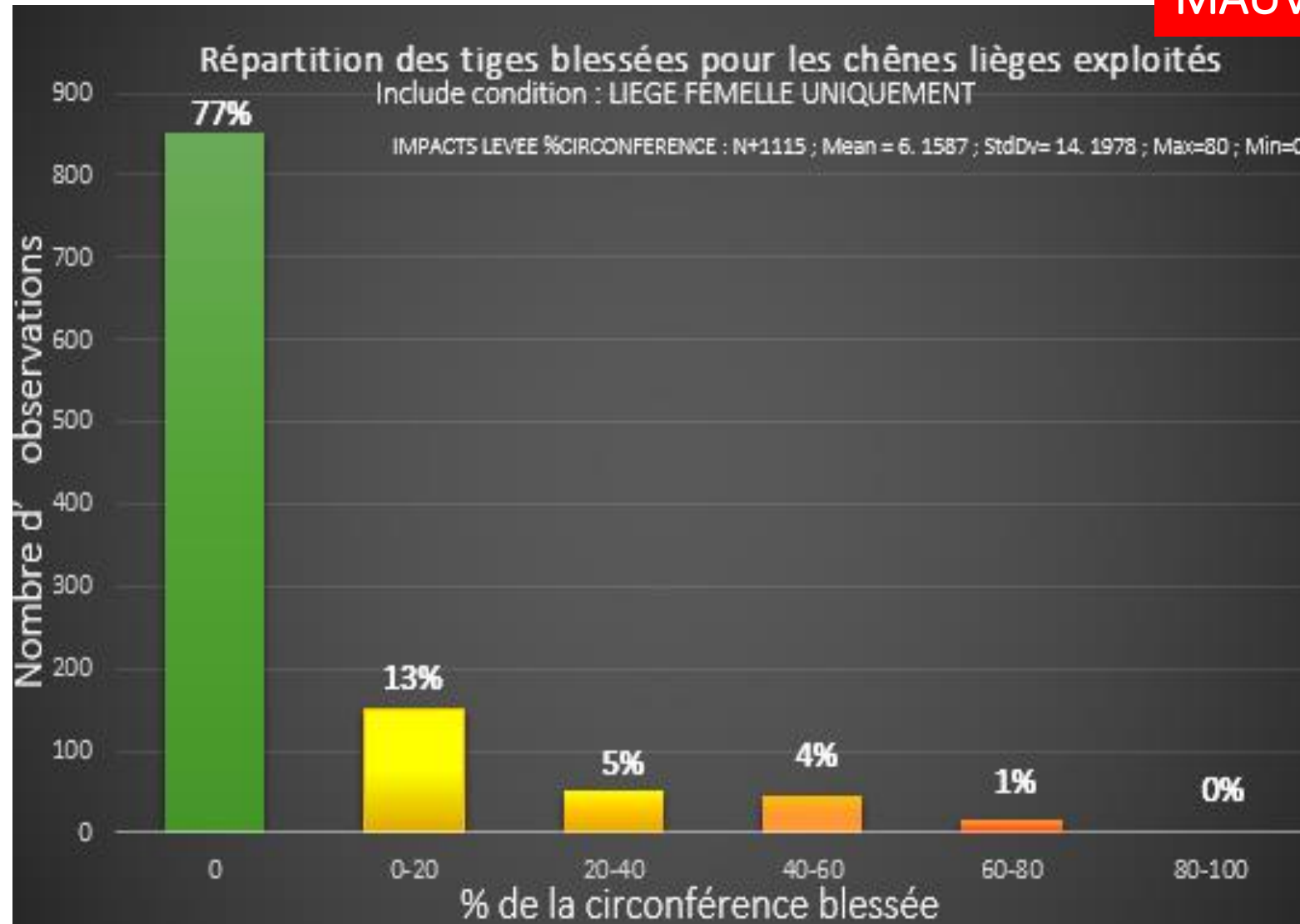
Les chênes lièges qui n'ont pas été levés (=lièges mâles) sont plus sains (classes DEPEFEU 0+1).



Un effet très fort de l'exploitation

# Les résultats

IMPACT DES  
MAUVAISES LEVEES



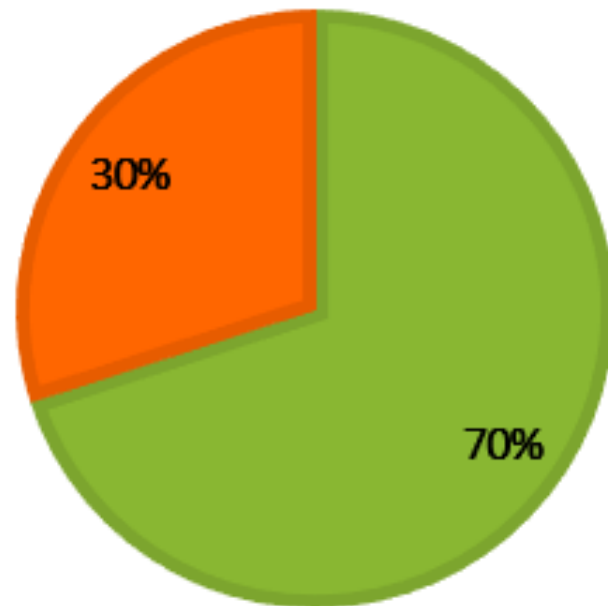
23 % arbres levés  
sont blessés

# Les résultats

## IMPACT DES MAUVAISES LEVEES

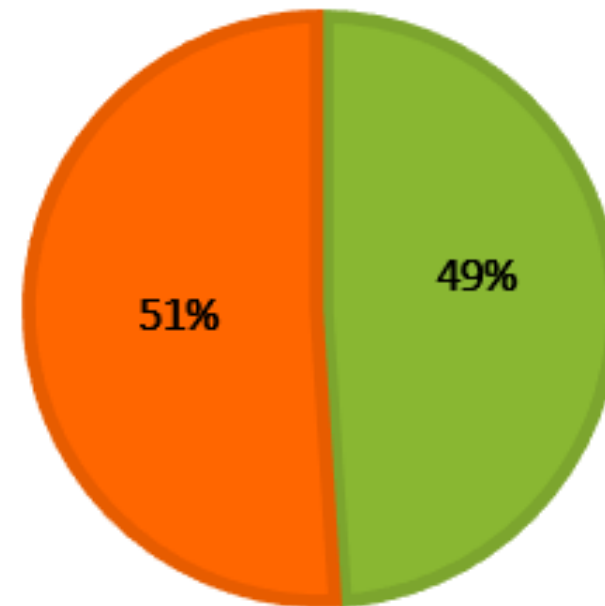
RÉPARTITION DES TIGES  
LEVÉES NON BLESSÉES EN  
FONCTION DES CLASSES  
DEPEFEU

- Classes DEPEFEU 0 et 1
- Classes DEPEFEU 2 et 3



RÉPARTITION DES TIGES  
LEVÉES BLESSÉES EN  
FONCTION DES CLASSES  
DEPEFEU

- Classes DEPEFEU 0 et 1
- Classes DEPEFEU 2 et 3



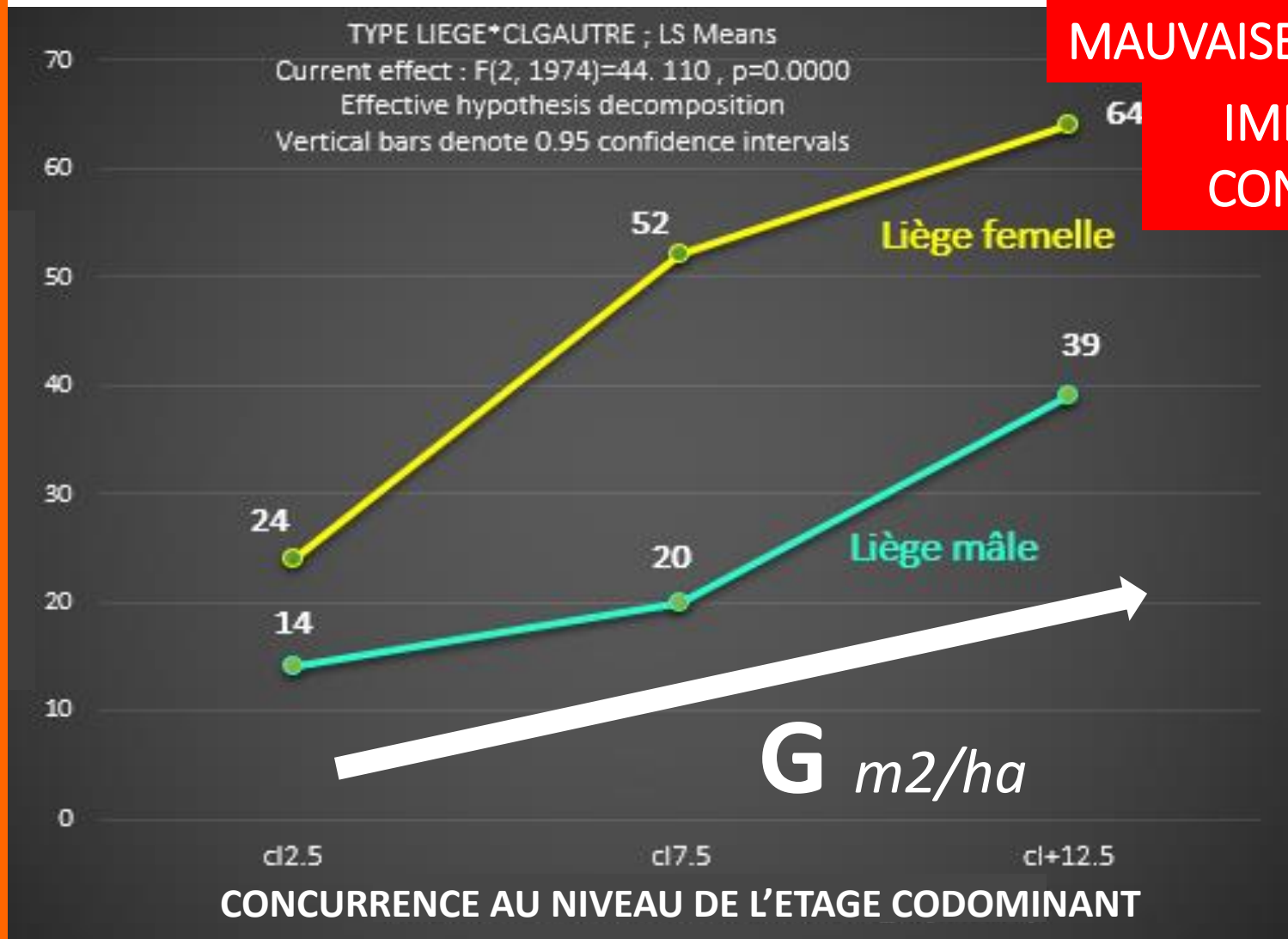
**51% tiges blessées  
sont dépérissantes  
(classe DEPEFEU 2 et 3)**



# Les résultats

%

D  
E  
P  
E  
R  
I  
S  
S  
A  
N  
T



IMPACT DES  
MAUVAISES LEVEES

IMPACT DE LA  
CONCURRENCE

X 3

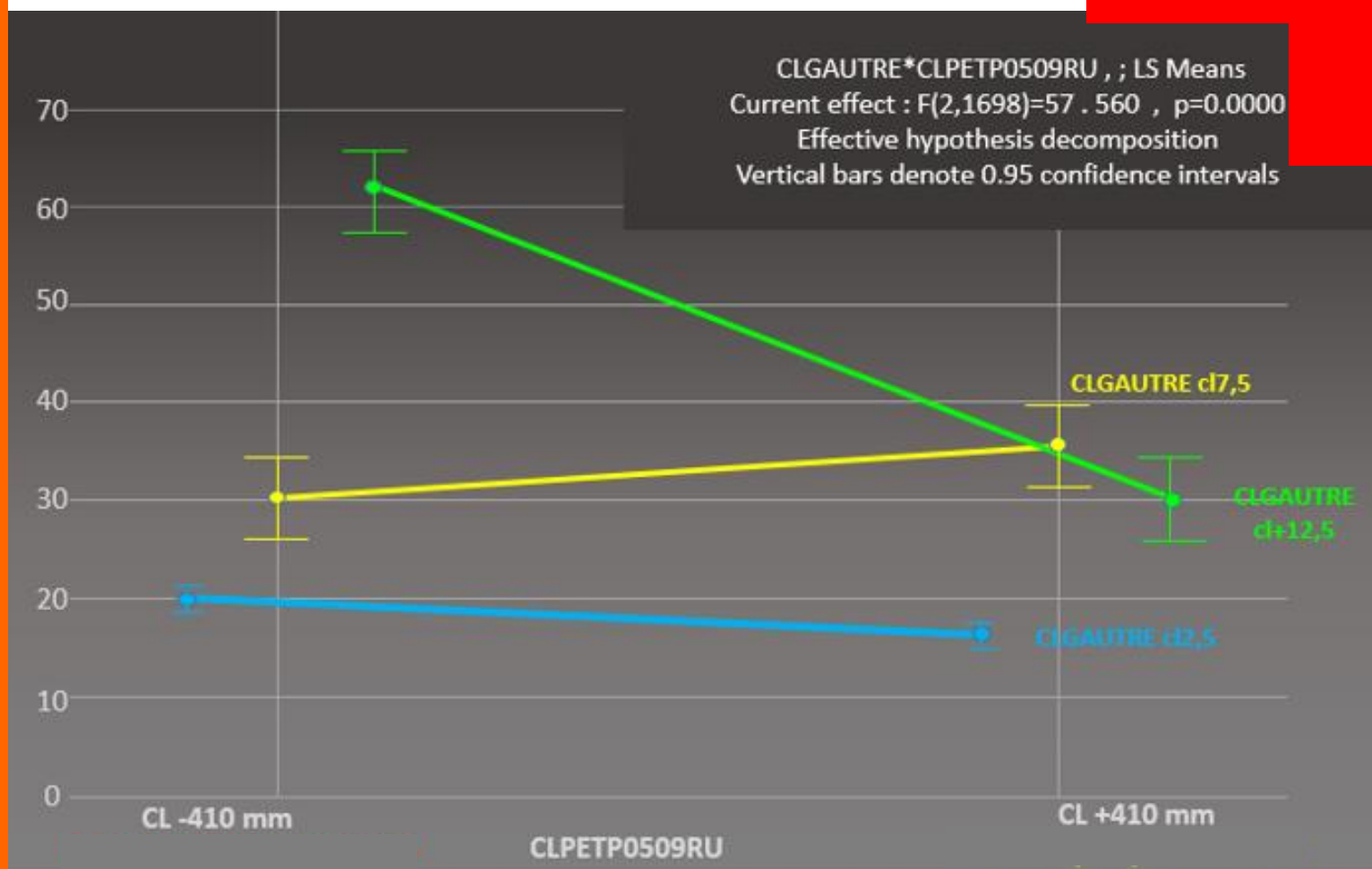
# Les résultats

IMPACT DE LA  
CONCURRENCE

IMPACT DE LA  
SECHERESSE

%

D  
E  
P  
E  
R  
I  
S  
S  
A  
N  
T



G

G

G

P-ETP défavorable

P-ETP favorable

En contexte de sécheresse -> l'impact de la concurrence est plus fort  
(x2)



# Les résultats

Facteurs intervenants dans le processus du dépérissement

**1**  
Blessures de  
l'arbre



Tiges blessées lors des  
levées de liège = 50%  
tiges dépérissantes

**2**  
Abandon des  
subéraies



Augmentation des  
dépérissements avec  
l'augmentation de la  
concurrence dans l'étage  
dominant

**3**  
Déficit  
hydrique



Effet fort et cumulatif du  
bilan hydrique et de la  
concurrence des essences





# L'outil d'aide à la décision



# L'outil d'aide à la décision

## Création des cartes de vigilances

Placette dépérissante = 20 % des tiges classées en dépérissement irréversible



Suite à l'étude **zéro placette** (*surtout des tiges stressées*)

### Adaptation du seuil

Placette dépérissante = **10 %** de tiges dépérissantes  
(*stressées + irréversibles*)

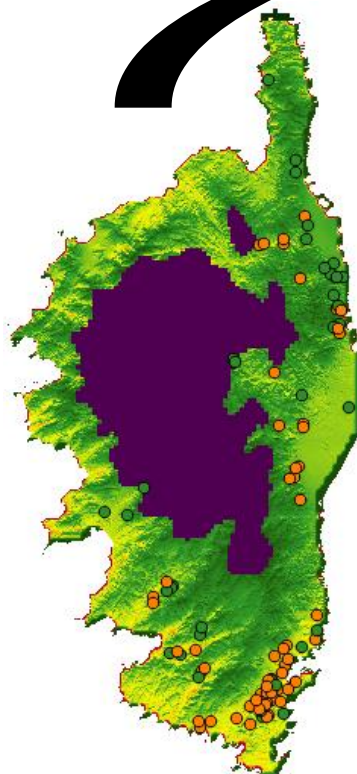
# L'outil d'aide à la décision

## Création des cartes de vigilances

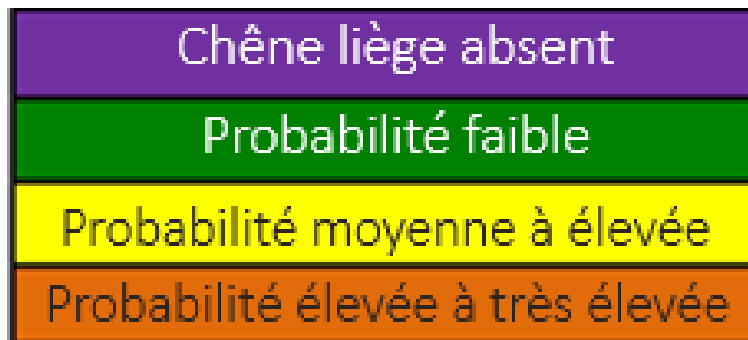
Données  
climatiques  
1981-2010

Lien  
*placettes dépérissantes et les facteurs climatiques associés*

Scénario climatique  
**+1°C**

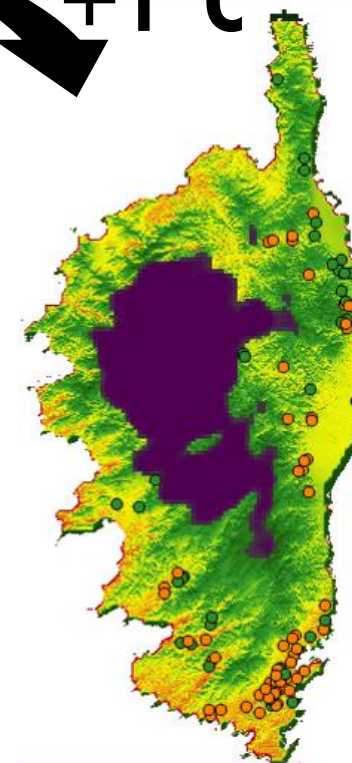


Probabilités de présence des  
placettes dépérissantes



● Placettes exploitées

● Placettes non exploitées

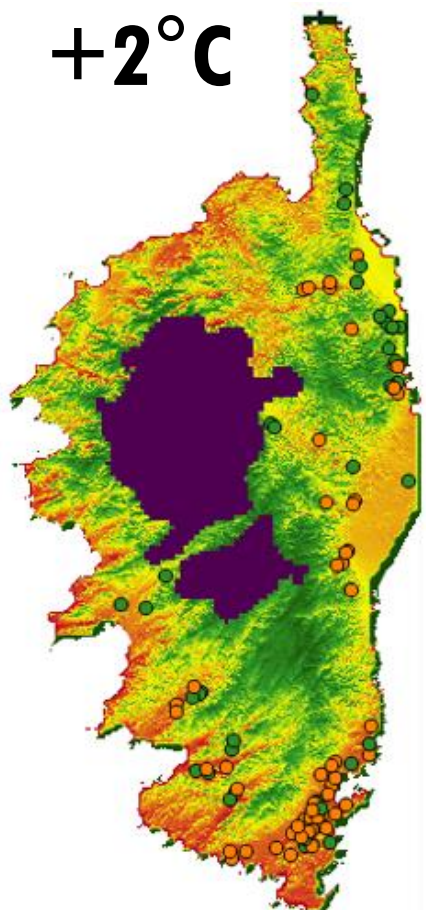




# L'outil d'aide à la décision

## Création des cartes de vigilances

Scénario climatique  
**+2°C**



Probabilités de présence des  
placettes déperissantes

Chêne liège absent

Probabilité faible

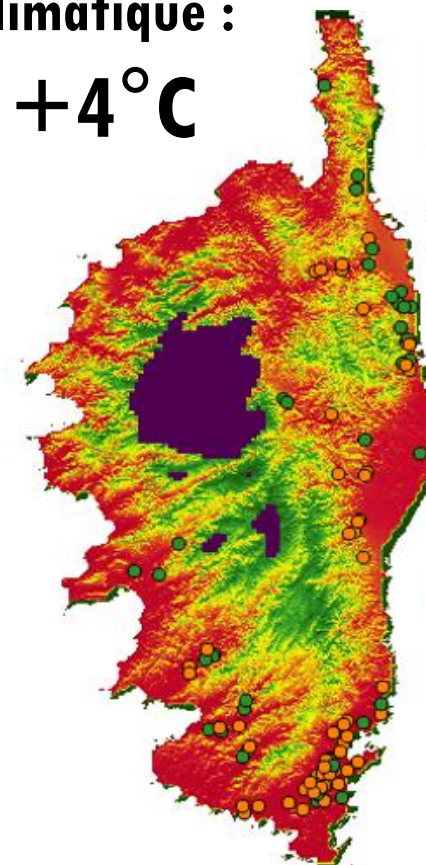
Probabilité moyenne à élevée

Probabilité élevée à très élevée

● Placettes exploitées

● Placettes non exploitées

Scénario  
climatique :  
**+4°C**



# L'outil d'aide à la décision

## L'Indice de Compensation du Climat (ICC)

Le modèle climatique des cartes de vigilance n'intègre pas la **topographie** et la **RU**

Clé de détermination de l'ICC :

Départ de la clef de l'indice de compensation du climat

Si peuplement est situé :

- dans une situation topographique de départ en eau  $P > A$   
(haut de versant, croupe, ...  $TPI > 0.7$ )

ou  
- si **RU < 40 mm**

OUI

ICC NEGATIF

ou  
- sur un sol présentant une hydromorphie marquée dans les 60 premiers cm  
(niveau 2 sur 4 minimum selon le protocole de Brethe A. 2003, Jabiol B et Baise D. 1995)

ICC NEGATIF

ou  
- si pourcentage d'affleurement rocheux > 30 %

ou  
- Peuplement en versant sud, sud-est, sud-ouest (pente > 10 %)

ou  
- Pente > 40 % (sauf si pente > 40% en versant Nord alors ICC NEUTRE ou  $TPI < -0.7$ )

ICC POSITIF

NON

Si peuplement est situé :

- dans une situation topographique d'apport latéral en eau  $A > P$   
(bas de versant, vallon, banquette alluviale replat, combe, ...  $TPI < -0.7$ )

OUI

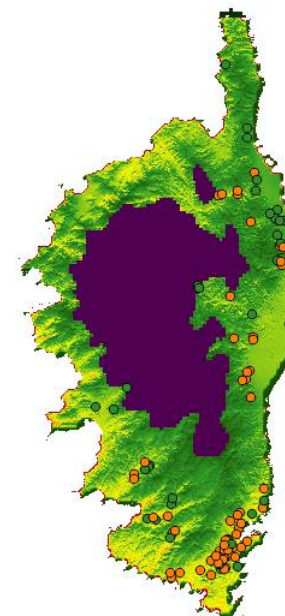
ICC POSITIF

ou  
- si tarière s'enfonce à « plusieurs reprises » au delà de 100 cm de profondeur

ou  
- si peuplement en versant NO-N ou NE et pente < 40 %

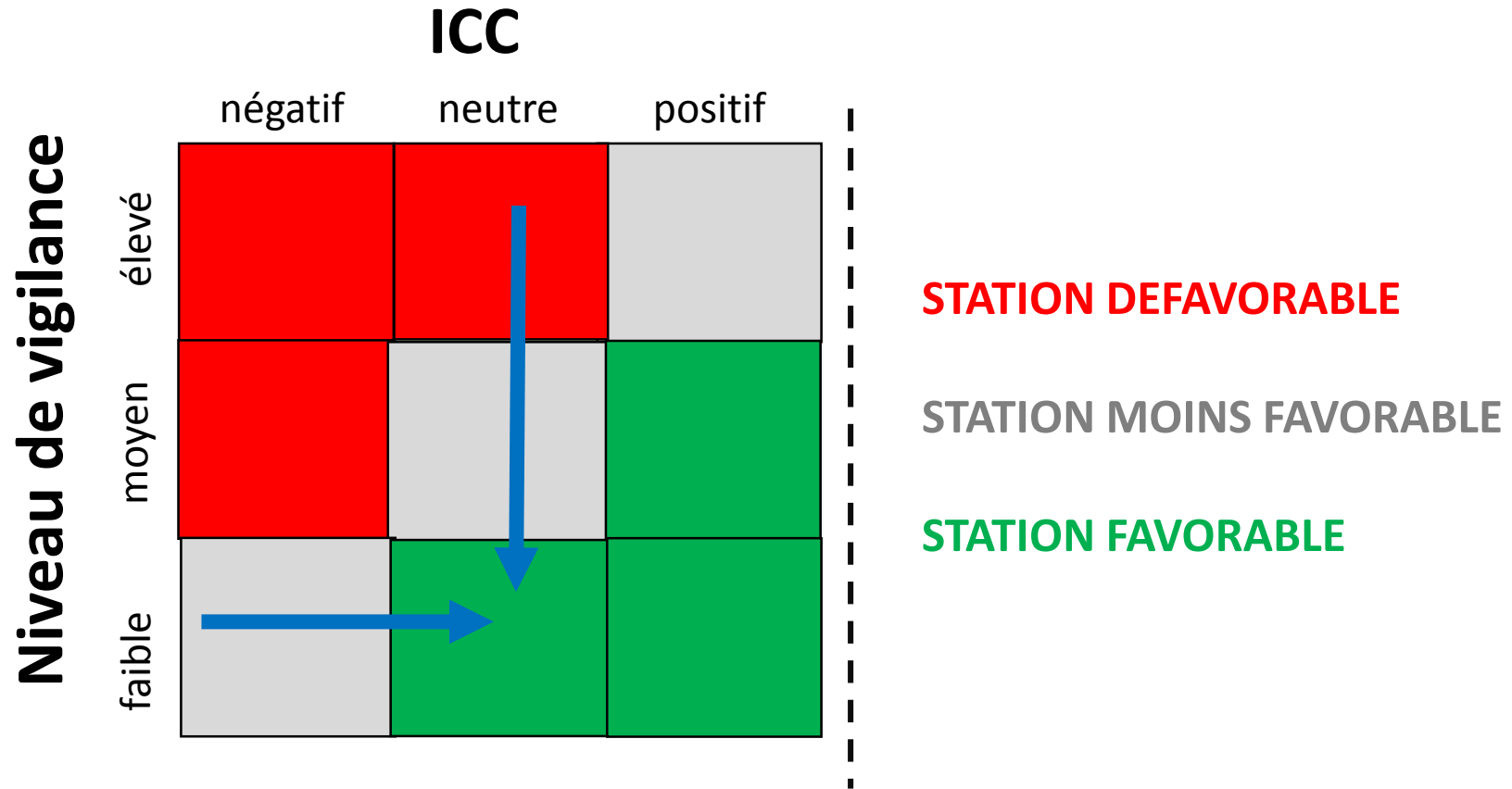
NON

ICC NEUTRE





# L'outil d'aide à la décision



# L'outil d'aide à la décision

Orienter la gestion des peuplements de chêne liège en intégrant le changement climatique

**AVANT:**



**MAINTENANT:**



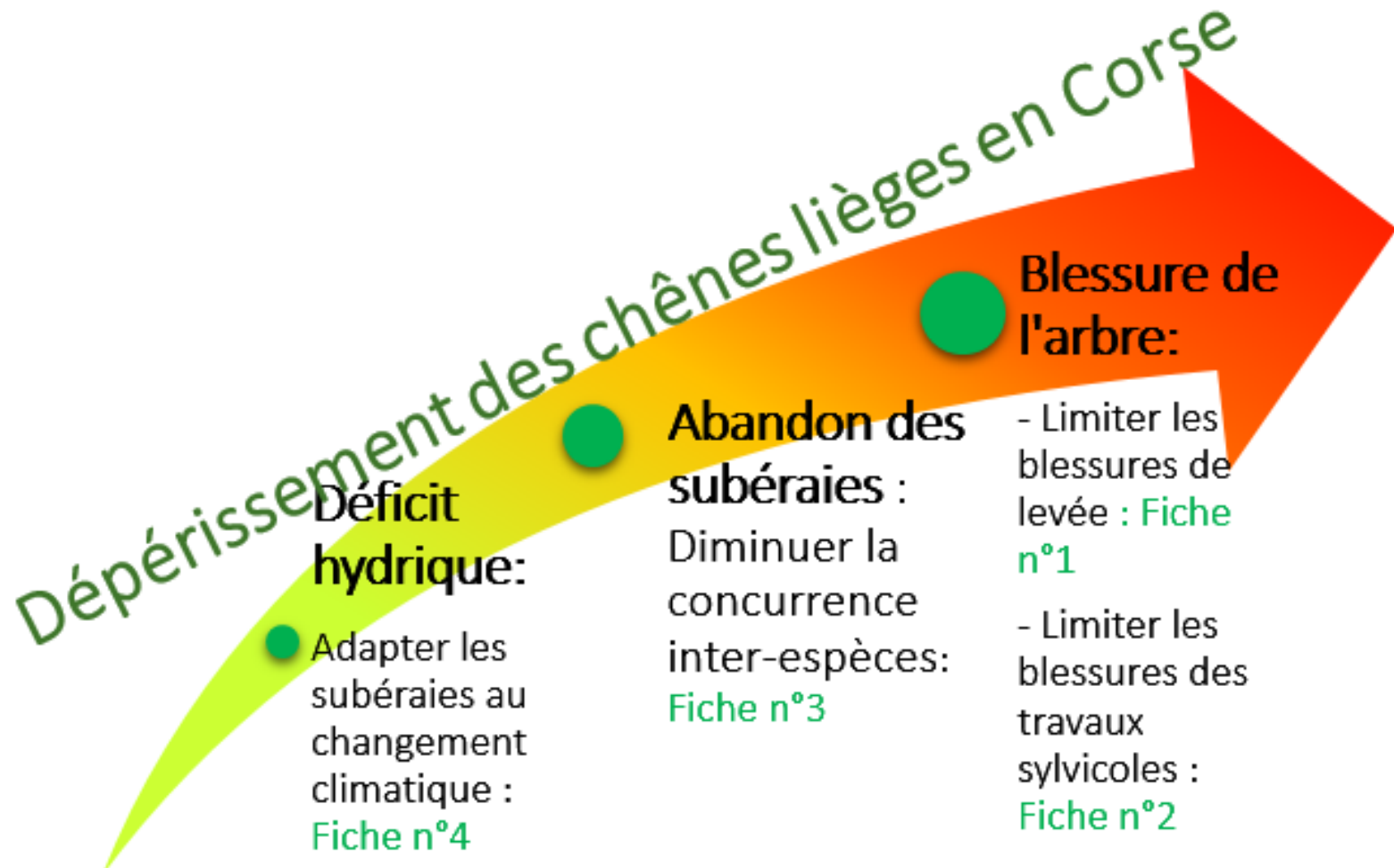




## Les recommandations sylvicoles



# Les recommandations sylvicoles





# Les recommandations sylvicoles

## Fiche n°1

Liège (toutes qualités confondues)

Récolter le liège en dehors des extrêmes climatiques et sanitaires

**Vents forts, chauds et secs**

Les vents violents, surtout s'ils sont chauds et secs, peuvent dessécher plus ou moins complètement la mère, juste après la levée, causant alors sa mort sur une portion plus ou moins grande de la circonférence.

**Sécheresse importante (Forte chaleur caniculaire)**

L'arbre arrête alors sa circulation de sève et le liège reste collé au tronc. En essayant de lever dans de telles conditions, on risque de décoller ou d'arracher la mère.

**Pluie**

L'essivage des tanins de la mère puis infection par champignons pathogènes.

**Attaque de parasites**

Bombyx, platype ...

Il est déconseillé d'écorcer des arbres ayant une épaisseur de liège inférieure à 1,8 cm



Préférer une récolte en début de journée (6h-14h)

Il est fortement recommandé de lever le liège durant la période suivante :



Les rotations de levée ne doivent pas excéder 15 ans. Les longues rotations favorisent l'apparition de tâches jaunes et autres altérations du liège.



## Fiche n°2

Fiche n°2 : Eviter les blessures pour limiter les dépérissements lors des travaux sylvicoles

Elimination du sous-étage

Aux abords des arbres favoriser un démaquisage manuel de préférence en hiver afin de respecter la tortue d'Hermann qui est en hibernation à cette période.



Eclaircie

Eclaircie sans blesser les autres arbres, pour obtenir un taux de recouvrement de 60 %

Taille de formation



La coupe doit être réalisée bien à ras du tronc avec un sécateur ou une scie à ébrancher (jamais à la tronçonneuse ni à la serpe).  
Ne pas laisser de chicots pour une meilleure cicatrisation.

Taille de formation doit se faire avant le démaquisage et sur des branches dont le diamètre est supérieur à 5 cm et dans des conditions favorables à la cicatrisation.

Desserte et accès au peuplement

Lors de travaux faisant usage d'engins mécanisés (broyes, cloisonnement, grottoyages, desserte) faire attention de ne pas blesser les arbres.

# Les recommandations sylvicoles

## Fiche n°3

### Fiche n°3 : Limiter les dépérissements en diminuant la concurrence inter-espèces

#### Élimination de la concurrence dans l'étage dominant

Le chêne liège est une essence purement héliophile et il est communément admis que le recouvrement optimal de la strate arborée du peuplement forestier doit être de l'ordre de 60 %. Pour ces raisons, il est nécessaire d'éliminer toutes les essences forestières concurrentes en eau et en lumière dans l'étage dominant.

Cela consiste à limiter la dynamique naturelle du maquis favorisant à long terme la dominance du chêne vert. Cette maîtrise doit être permanente dans la vie de la suborale.

Aux abords des arbres favoriser un démaquisage manuel



En contexte de pente, éliminer le sous-étage uniquement autour des chênes lièges

Remarque : pour préserver la tortue d'Hermann préférer les grottoyages en hiver



## Limiter les dépérissements en éliminant la concurrence des essences dans l'étage dominant



# Les recommandations sylvicoles

## Fiche n°4

### Fiche n°4 : Adapter les subéraies au changement

#### Pistes de réflexion - Déficit hydrique

Diminuer la consommation d'eau en réduisant les densités



Diminuer les pertes en eau en laissant un sous-étage pour éviter l'évapotranspiration (équilibre de la consommation du sous-étage et limite de l'évapotranspiration).



#### Généralités changement climatique

Afin de favoriser la variabilité génétique, confier au peuplement une meilleure résistance en contexte changement climatique : favoriser la reproduction sexuée et limiter la régénération végétative (dragons et rejets de souche).

Recherche sur la génétique et l'autoécologie du chêne liège pour trouver les génotypes les plus résistants en cas de changement climatique.

Orienter les conseils de gestion à partir des cartes de vigilance et d'un bon diagnostic de station

#### Diminuer les risques

##### Sanitaire

Mélange des essences

Etude sur les cortèges d'insectes, parasites et champignons qui ont tendance à augmenter en contexte de changement climatique



##### Incendies

Avec l'augmentation des températures et la diminution des précipitations, le risque incendie aura tendance à augmenter il faut donc veiller à la création de pare-feu, bande de feuillus, sous-bois propre, coupures horizontales et verticales



## Etudes à envisager

- Etudier la régénération naturelle
- Placettes comparatives  
(*variation des densités, du sous-étage, du mélange*)
- Etudier les cortèges parasites





## Exemple pratique



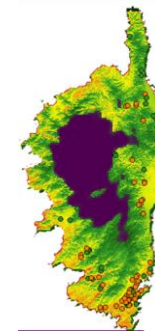
# Exemple pratique



Appel d'un propriétaire forestier



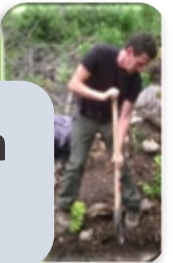
Envoi de sa matrice cadastrale au technicien forestier



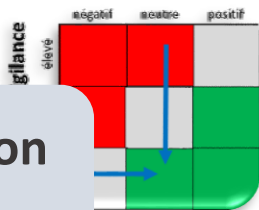
Détermination du niveau de vigilance

- *Régénération de la subéraie*
- *Transformation du peuplement*
- *Bonnes pratiques de levée*
- ...

Détermination ICC



Détermination station



Conseil de gestion







Merci de votre attention